

12
(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-191455

(43) 公開日 平成5年 (1993) 7月30日

(51) Int. Cl.⁵
H04L 12/56

識別記号

内整理番号

F I

技術表示箇所

8529-5K

H04L 11/20

102 D

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-2980

(22) 出願日 平成4年 (1992) 1月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

中村 浩

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式会
社通信システム研究所内

高橋 敏幸

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式会
社通信システム研究所内

菊地 信夫

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式会
社通信システム研究所内

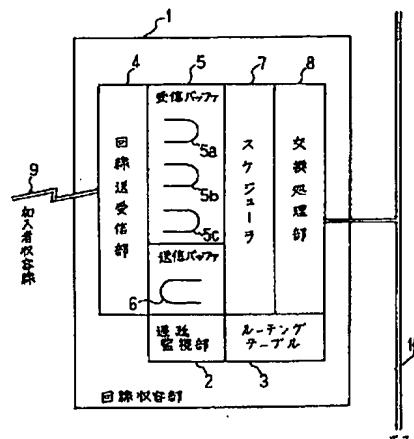
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 パケット交換装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の優先順位のあるパケットにより通信を行なっているパケット交換網において、様々な優先クラスが要求している品質に適した通信を実現する。

【構成】 負荷上昇時には遅延が大きくて構わないパケットをパケット交換網全体を通した優先クラス毎のルーティングの実施により迂回させ負荷分散し、過負荷時などには廃棄率が大きくて構わないパケットをパケット交換網全体を通した優先クラス毎のルーティングの実行時に廃棄し負荷の減少を行うため、優先クラス毎に中継ルートや廃棄指示が示されるルーティングテーブルを有する回線収容部1と、回線収容部1からの遅延情報と他局から受信した他局の交換装置状態情報により前記ルーティングテーブルを優先クラス毎に更新する管理部11とを持つものである。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット交換網全体を通したルーティングを優先クラス毎に行うことにより、複数の優先順位のあるパケットにより通信を行なっているパケット交換網において、パケット中継時には通信品質として遅延と廃棄率を全く別々に相互関係なく任意に設定した優先クラス毎のバッファに回線からの受信パケットの分類処理を行うと同時に、分類処理後に滞留しているパケット数を監視し優先クラス毎の推定遅延を算出し、負荷上昇時には遅延が大きくて構わないパケットをパケット交換網全体を通した優先クラス毎のルーティングの実施により迂回させ負荷分散し、過負荷時などには廃棄率が大きくて構わないパケットをパケット交換網全体を通した優先クラス毎のルーティングの実行時に廃棄し負荷の減少を行うため、優先クラス毎に中継ルートや廃棄指示が示されるルーティングテーブルを有する回線收容部と、回線收容部からの遅延情報と他局から受信した他局の交換装置状態情報により前記ルーティングテーブルを優先クラス毎に更新する管理部を持つことを特徴としたパケット交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はパケット交換に係わり、複数の優先クラス毎にパケットの中継処理を行なっているパケット交換網における、パケット交換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のパケット交換装置によると、多段階の優先転送制御は自装置内の遅延や蓄積パケット数を解析することにより実行していた。図5は、例えば特開平2-87747号公報に示されたような従来のパケットの優先制御方式の原理的構成である。図において、14は受信バッファであり、15は受信スイッチであり、16aは管理パケット蓄積解析部であり、16bは一般パケット蓄積解析部であり、16cは音声、画像パケット蓄積解析部であり、17は送信スイッチであり、18は制御部であり、19a、19b、19cは情報送信線であり、20は送信スイッチ制御線を示している。

【0003】 次に動作について説明する。パケット交換装置が受信した全パケットはまず受信バッファ14に蓄積され、中継パケットの場合そのパケットの優先クラスに適した蓄積解析部16a、16b、16cに送られる。優先クラス別の蓄積解析部16a、16b、16cでは蓄積パケット数および受信パケットの蓄積されてからの時間をそれぞれの情報送信線19a、19b、19cで制御部18に報告しており、制御部18はこれらの情報を元にどのパケットを送信するかを選定し送信スイッチ制御線20で送信スイッチ17に指示する。指示を受けた送信スイッチ17は該当パケットの送信の実施を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記したようにパケットの優先処理では、自交換機の状態により優先パケットの処理を決定しており、またルーティングは別のルーティングで実行していたので、送信パケットの経由局の状態などは考慮されず、経由局が過負荷状態にある場合においては送信した優先パケットが大きな遅延を受けたり、廃棄されたりするような場合があり、従来の方法では、パケット網全体での遅延や廃棄率を考え合わせると、通信

10 中のパケットに適した品質管理が適確にできていないという問題点があった。

【0005】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、パケットを優先順位によりクラス毎に分類し、どの中継局が過負荷状態に陥った時でも優先クラスに適した通信品質を保つため、パケット網全体を通して優先クラス毎に迂回や廃棄を行うことができるパケット交換装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係わるパケット交換装置では、パケット中継時において通信品質として遅延と廃棄率を全く別々に相互関係なく任意に設定した優先クラス毎に回線收容部の回線送受信部がパケットの分類処理を行うと同時に、回線收容部の遅延監視処理部は分類処理後に滞留しているパケットを蓄積した優先クラス毎の受信バッファを監視し優先クラス毎の推定遅延を算出する。管理部は該回線收容部の遅延監視部からの推定遅延情報と他局から受信した他局の推定交換遅延を含む交換装置状態情報により優先クラス毎に中継ルートや廃棄指示が示される回線收容部のルーティングテーブルを更新し、パケット網全体を通して優先クラス毎の迂回や、パケットの廃棄が必要な時には優先クラス毎に廃棄パケットを決定し、ルーティングテーブルに廃棄指示を書き込む。回線送受信部は該ルーティングテーブルによりパケット受信時にパケットの廃棄を実施する。

【0007】

【作用】 この発明におけるパケット交換装置は、パケットの属する優先クラス毎に、転送時の遅延を算出し、パケット交換網全体を通してルーティングを優先クラス毎に行うことにより、迂回パケットや廃棄パケットの決定が行われ、パケット網全体を通して優先クラスに適する通信品質を保証した中継処理を実行することができる。

【0008】

【実施例】 実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1は本発明の一実施例を示す回線收容部1であり、構成要素として遅延監視部2、ルーティングテーブル3、回線送受信部4、受信バッファ5、送信バッファ6、スケジューラ7、交換処理部8を持つ。受信バッファ5は例として内部で優先クラス毎に、管理パケット用受信バッファ5aと一般パケット用受信バッファ5bと音声、画像パケット用受信バッファ5cに分

け、3種の優先クラスの処理を可能にさせている。この3種の優先クラスは、それぞれ要求する通信品質が異なる代表的なものである。まず、それぞれの要求通信品質を述べる。管理パケット用受信バッファ5aに蓄積されるパケットの要求通信品質は交換時の遅延に厳しく、パケットの紛失にも厳しい。一般パケット用受信バッファ5bに蓄積されるパケットの要求通信品質は交換時の遅延には厳しくないが、パケットの紛失には厳しい。音声、画像パケット用受信バッファ5cに蓄積されるパケットの要求品質は交換時の遅延には厳しいが、遅延が大きくなってしまった場合にはパケットの廃棄が可能である。図2は本発明の一実施例を示すパケット交換装置であり、図1に示す回線収容部1a, 1b, 1cを3つ使い、3回線を収容するパケット交換装置を構成している。管理部11は各回線収容部1a, 1b, 1cの遅延監視部2からの遅延情報と他のパケット交換装置の管理部から受け取った交換装置状態の情報を基にルーティングの決定をおこなう。前記優先クラスは加入者がサービスを受けたい通信品質を加入時に選択することにより決定する。図3は図2のパケット交換装置により構成されているパケット交換網である。図4は図1のルーティングテーブル3の内容を示している。ルーティングテーブル3にはそれぞれの宛先に対して、優先クラス毎の中継ルートが示してある。

【0009】次に動作について説明する。図3に示すパケット交換装置12aにおける回線収容部1aでのパケットの優先クラス分類処理を述べる。回線収容部1aが受信したパケットは回線送受信部4で優先クラスを判定され、該当する優先クラスのバッファに分類、蓄積される。この時遅延監視部2は常に全優先クラスのバッファを監視しており、バッファの蓄積度から計算した優先クラス毎の推定遅延情報を図2に示す管理部11に周期的に通知している。管理部11は各回線収容部1a, 1b, 1cからの遅延情報と他のパケット交換装置12b, 12cの管理部11から受けとった他局の推定交換遅延を含む交換装置状態情報により、パケット交換網全体を通して優先クラスに見合ったパケットの通信品質を保持するため、各回線収容部のルーティングテーブル3を優先クラス毎に書き替えていく。そして管理部11は前記の遅延情報を使用し交換網全体でのパケットの流れを制御する。ルーティングテーブル3は図4に示すように、同一の宛先について優先クラス毎別々に中継ルートが決定されている。このように優先クラス毎にルーティングを行ない、優先クラスを考慮した迂回を実施することにより、優先クラス毎に許容される遅延内での通信ができ、パケット交換網全体を通して優先クラスに適したパケットの通信品質を保つことができる。

【0010】次にパケット交換装置12aの回線収容部1aの回線9aから受信するパケットがバースト的に増加した場合の動作を説明する。回線9aからの受信パケ

ットにより管理パケット用受信バッファ5a, 一般パケット用受信バッファ5b, 音声、画像パケット用受信バッファ5c共にパケットが蓄積され、バッファを監視している遅延監視制御部2がそれぞれの優先クラス毎の推定遅延を計算し、各推定遅延が大きくなつたことを管理部11に通知する。この時、スケジューラ7は網の性格に適したアルゴリズムに従い遅延が小さくあるべきである優先クラスのパケット程多く交換処理部8に引き渡している。この3種の優先クラスでは第一段階として管理

- 10 パケットと音声、画像パケットが小さな遅延で処理されるよう優先的に引き渡される。その後さらに受信パケットが増え、そのため管理パケットの遅延がさらに増加し要求されている通信品質が保てなくなつたと管理部11が判断した場合は、管理部11はルーティングテーブル3の該当する音声、画像パケットのルートを示すエリアに廃棄指示を書き込む。回線送受信部4はルーティングテーブル3の廃棄指示に基づき、該当音声、画像パケットの受信時には該当音声、画像パケットを一時廃棄し処理パケットの総量を減らすことにより管理パケットの遅延を
- 20 要求通信品質内にする。また管理パケットの品質が保てている場合であっても、回線9a受信の音声、画像パケットが大幅に増加し音声、画像パケットの遅延が要求通信品質よりも大きくなつた場合は、要求通信品質以上の音声、画像パケットは廃棄可能なので、品質が保てる量まで回線送受信部4はこれを前記と同様な過程を経て廃棄し要求通信品質を確保する。交換処理が進み、パケットの廃棄を行なわなくとも十分通信品質が保てると、遅延監視制御部2の遅延情報により管理部11が判断したならば、管理部11はルーティングテーブル3の該当パケットの廃棄指示をその時点での優先クラスに適したルートに書き替える。回線送受信部4はルーティングテーブル3の廃棄指示が正常ルートに書き替わったことによりパケットの廃棄を中止し通常受信処理に戻る。スケジューラ7の交換処理部8への引き渡し方は、例えば、管理パケットを3パケット渡す時に画像、音声パケットは2パケット渡し、一般パケットは1パケットしか渡さないというアルゴリズムに従い実行される。このように網の性質に最適なアルゴリズムを設定しておく必要がある。一般パケットは遅延にはさほど厳しくないが、パケットの紛失には厳しいという特徴を持っている。一般パケット用受信バッファ5bは優先的に処理されることはないが、音声、画像パケット用受信バッファ5cに比べて大きなバッファを持ち蓄積できる容量は大きくして、過負荷時にバッファ不足による廃棄が起きにくくする。また管理部11が一般パケットのルートを示すエリアに廃棄指示を書き込むことは、音声、画像パケットと比べると遅延がかなり大きくなつた時である。よって一般パケットは遅延は大きくとも廃棄率が少ないパケット通信が行なえる。管理パケットにおいては、管理パケット受信用バッファも大きく、優先的にも処理されるので、遅延が
- 40 50

小さく廃棄されることも少なく高品質なパケット通信ができる。

【0011】パケット交換装置12aの回線収容部1bの中継回線13aに送信するパケットがバースト的に増加した場合の回線収容部1aの動作について説明する。送信パケットの集中により送信バッファ6に蓄積されるパケットが増加すると、バッファを監視している遅延監視制御部2が推定遅延を計算し管理部11に通知する。管理部11は前記の遅延監視制御部2からの推定遅延情報と他局の管理部11から受けとった他局の推定交換遅延を含む交換装置状態情報によりルーティングテーブルを書き替える。ここで他局の負荷が軽い場合、つまり中継回線13aの負荷が集中しており、かつ中継回線13b, 13cの負荷が軽い場合での回線収容部1aのルーティングテーブル3の書き替え方を示す。まずパケット交換装置12a発パケット交換装置12b着というルートのパケットの遅延が増加し、パケット交換装置12a発パケット交換装置12c経由パケット交換装置12b着というルートのパケットの遅延に近づいて来たとする。この時点で、遅延に厳しくない一般パケットの内、パケット交換装置12a発パケット交換装置12b宛のパケットで中継回線13aを使用しているものの一部を、中継回線13bを使用してパケット交換装置12c経由パケット交換装置12b宛のルートに迂回させて、あるルートの遅延が異常に増加するのを防ぐ。無負荷時において最短ルートでは遅延が最小になるはずである。このルートは管理パケットなどの優先的に処理されるべきパケットが常に使用するので最小の遅延を保てるよう前記のような制御を行なう。一般パケットを全て迂回させてもまだ遅延が十分減らせなかった場合においては、音声、画像パケットを必要なだけ迂回させて管理パケットの通信品質を保つ。このように負荷を段階的に分散することによって、各優先クラスが要求している通信品質を極力維持する。

【0012】他のパケット交換装置、例えばパケット交換装置12bにおいて中継回線13aからの受信パケットによる過負荷が発生した場合について述べる。パケット交換装置12bの管理部11からパケット交換装置12aの管理部11に、中継回線13aからの受信パケットによる過負荷が発生しているという他局の推定交換遅延情報を含む交換装置状態情報が送られ、この情報によりパケット交換装置12aの管理部11は回線収容部1bのルーティングテーブル3を書き替え、中継回線13aを使用していた一般パケットの一部を中継回線13bに迂回させ、パケット交換装置12bにおける中継回線13aからの受信パケットの負荷を減じる。しかし迂回させる中継回線13bからの受信パケットであったならば、このパケットを廃棄する。ただし受信パケットが管理パケットであったならば、この管理パケットは迂回せず、また廃棄の対象にもならず、通常の中継処理であ

る中継回線13aを使用し送信する。管理パケットは通常最短ルートである第一ルートで通信しており障害以外では迂回を行なわないので、通常パケット交換装置12aはパケット交換装置12a宛の管理パケットしか中継回線13bからは受信しない。中継回線13bを使用してパケット交換装置12b宛の管理パケットを受信するということは、パケット交換装置12c発パケット交換装置12b宛の第一ルートが障害であることを意味する。よって迂回パケットであっても管理パケットは廃棄

10 しない。この場合、パケット交換装置12aにおける中継回線13b収容の回線収容部1のルーティングテーブル3では、管理パケット用以外のパケット交換装置12b宛のルートを示すエリアにはパケット廃棄処理指示が書き込まれている。このように優先クラスが低いものについては他局発のパケットで自局は中継をするパケットよりも、自局発のパケットを優先する。

【0013】実施例2。なお前記実施例では3局構成のパケット交換網において説明を行ったが、さらに優先クラスを多数持たせたり、局数を増加させたパケット網に20 おいても同様に本発明を実施することができる。

【0014】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、通信品質として遅延と廃棄率を全く別々に相互関係なく任意に設定した優先クラスを持つことができ、パケット交換網全体を通したルーティングを優先クラス毎に行うことにより最短ルートが他のルートよりも最小遅延になるよう負荷分散するようなパケットの迂回と廃棄を実施し、パケット交換網全体を通して優先クラス毎に要求する様々な品質を極力保持した通信ができ、また過負荷時などの場合においても優先度の高いパケットの品質を保証した通信ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例によるパケット交換装置の1回線を収容する回線収容部を示す図である。

【図2】この発明の一実施例によるパケット交換装置のパケット中継方式で構築されたパケット交換装置を示す図である。

【図3】この発明の一実施例によるパケット交換装置で構築されたパケット交換網を示す図である。

40 【図4】この発明の一実施例によるパケット交換装置の実施時に使用するルーティングテーブル図である。

【図5】従来のパケットの優先制御方式の特徴的な図である。

【符号の説明】

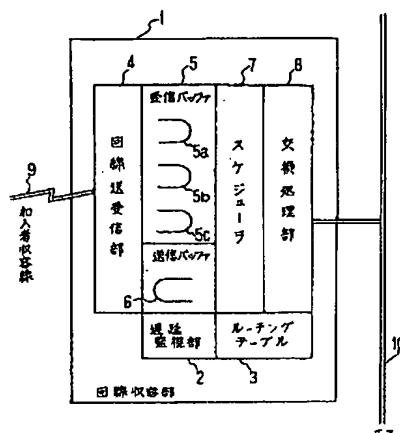
- 1 回線収容部
- 2 遅延監視制御部
- 3 ルーティングテーブル
- 4 回線送受信部
- 5 受信バッファ
- 6 送信バッファ

50

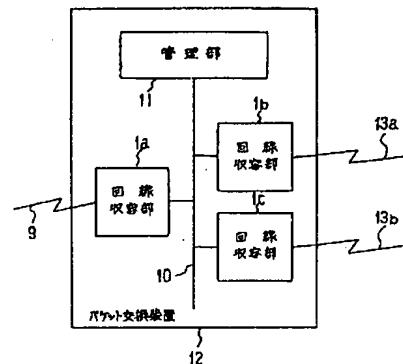
7 スケジューラ
 8 交換処理部
 9 加入者収容線
 10 バス
 11 管理部
 12 パケット交換装置
 13 中継線

14 受信バッファ
 15 受信スイッチ
 16 蓄積解析部
 17 送信スイッチ
 18 制御部
 19 情報送信線
 20 送信スイッチ制御線

【図1】



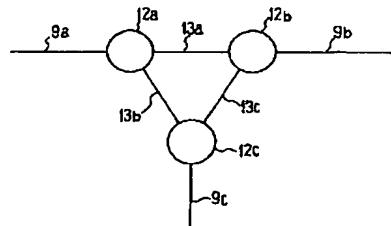
【図2】



【図3】

光 光	端末ノード	管 球	一 段	管 球, 西側
12b	13a	13b	13b	13b
12c	13b	13b	13b	13b

【図4】



【図5】

